

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-042029
(43)Date of publication of application : 13.02.2003

(51) Int.Cl. F02M 37/11
F04D 5/00

(21)Application number : 2001-232391
(22)Date of filing : 31.07.2001

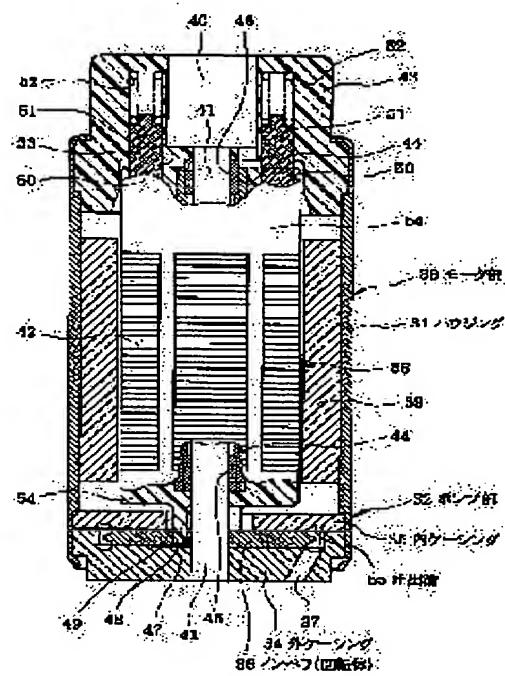
(71)Applicant : DENSO CORP
(72)Inventor : TANAKA SADAHIRO
ITO MOTOYA
MORI YUKIO

(54) FUEL PUMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel pump capable of securing the strength resistant to higher fuel pressure while solving problems on the larger size and cost increase of the fuel pump.

SOLUTION: A pump portion 32 for sucking and discharging fuel and a motor portion 33 for driving the pump portion 32 are provided in a housing 31 and an impeller 36 is housed between an outer casing 34 for the pump portion 32 and an inner casing 35 arranged inside thereof. The outer casing 34 for the pump portion 32 and the impeller 36 are formed of a resin and the inner casing 35 is formed of a stainless steel having a Young's modulus ten times larger than the resin. Thus, even when the inner casing 35 is thinner than conventional one formed of a resin, the strength resistant to higher fuel pressure is secured. Furthermore, a discharge groove 55 is formed in the inner face of the inner casing 35 by pressing for discharging fuel to a discharge port formed through the inner casing 35.



-EGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハウジング内に、燃料を吸入・吐出するポンプ部と、このポンプ部を駆動するモータ部とを備え、前記ポンプ部を、外ケーシングとその内側に配置した内ケーシングとによって形成したポンプ室内に回転体を収容して構成した燃料ポンプにおいて、前記内ケーシングをステンレス鋼で形成したことを特徴とする燃料ポンプ。

【請求項2】 前記内ケーシングの内面には、該内ケーシングに貫通形成された吐出ポートへ燃料を吐出する吐出溝をプレス加工により形成したことを特徴とする請求項1に記載の燃料ポンプ。

【請求項3】 前記外ケーシングと前記回転体は、それぞれ樹脂で形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料タンク内の燃料を汲み上げて燃料噴射弁側へ吐出する燃料ポンプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、燃料ポンプは、ハウジング内に、燃料を吸入・吐出するポンプ部と、このポンプ部を駆動するモータ部を組み分けた構成となっており、ポンプ部は、外ケーシングとその内側に配置した内ケーシングとによって形成したポンプ室内にインペラを収容した構成となっている。そして、ポンプ部の外ケーシングと内ケーシングをそれぞれアルミで形成し、インペラを樹脂で形成したものがある。しかし、外ケーシングと内ケーシングをアルミで形成すると、耐蝕性を持たせるための表面処理（アルマイト処理）が必要となり、製造コストが高くなる欠点があった。

【0003】 そこで、近年、低コスト化のために、ポンプ部の外ケーシングと内ケーシングをインペラと同様の樹脂で形成したものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、ポンプ部から吐出された燃料は、燃料ポンプ内のモータ部の隙間を通して燃料ポンプから吐出されるため、ポンプ部から吐出される燃料の圧力（燃圧）がモータ部側からポンプ部の内ケーシングにも作用するようになる。従って、燃料噴射弁の燃料噴射圧力（燃圧）を高圧化する必要がある。一般的な吸気ポート噴射エンジンでは、燃圧が400 kPa程度であるのに対し、筒内噴射エンジンでは、燃圧を1 MPa程度まで高圧化する必要があるため、ポンプ部の内ケーシングにはモータ部側から1 MPa程度の燃圧が作用することになる。このような高燃圧に対しても、樹脂製の内ケーシングでは強度が不足するため、樹

脂製の内ケーシングが高燃圧によってインペラ側に凹むように変形してしまう。その結果、内ケーシングとインペラとの間のクリアランスを確保できなくなってしまい、インペラが内ケーシングと外ケーシングとの間に挟み付けられた状態となってしまい、インペラの摺動抵抗が増大してポンプ性能が低下したり、最悪の場合、インペラがロックされてしまうおそれもある。

【0005】 この対策として、樹脂製の内ケーシングの肉厚を厚くして強度を増加することが考えられるが、10 MPa程度の高燃圧に耐え得るようにするためには、樹脂製の内ケーシングの肉厚を現状の2倍以上に増加する必要があり、その分、燃料ポンプが大型化してしまうという欠点がある。

【0006】 本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、燃料ポンプの大型化やコストアップの問題を解決しながら、高燃圧化に耐え得る強度を確保できる燃料ポンプを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の請求項1の燃料ポンプは、ポンプ部の内ケーシングをステンレス鋼で形成したものである。ステンレス鋼は樹脂と比較してヤング率が10倍程度大きいので、内ケーシングをステンレス鋼で形成すれば、その肉厚を従来の樹脂製の内ケーシングの肉厚よりも薄くしても、高燃圧化に耐え得る強度を確保することができ、燃料ポンプの軸方向寸法を短くしながら、高燃圧化に対応できる。これにより、本発明の燃料ポンプは、吸気ポート噴射エンジン、筒内噴射エンジンのいずれにも用いることができ、燃料ポンプの共通化によるコストダウンを期待できる。しかも、ステンレス鋼製の内ケーシングは、従来のアルミ製の内ケーシングと異なり、表面処理しなくても耐蝕性を確保することができ、製造コストの増加を抑えることができる。

【0008】 更に、請求項2のように、内ケーシングの内面に、該内ケーシングに貫通形成された吐出ポートへ燃料を吐出する吐出溝をプレス加工により形成するようにしても良い。つまり、本発明は、この吐出溝を切削加工で形成しても良いが、請求項2のように、吐出溝をプレス加工により形成すれば、切削加工と比較して、加工コストが安く、しかも能率良く吐出溝を形成することができ、製造コストを低減することができる。

【0009】 また、請求項3のように、ポンプ部の外ケーシングと回転体を、それぞれ樹脂で形成しても良い。この構成では、ポンプ部の内部で発生する燃圧が高くなると、その燃圧で樹脂製の外ケーシングが変形する可能性があるが、外ケーシングの変形方向は外側方向（回転体から離れる方向）であるため、外ケーシングと回転体との間のクリアランスは小さくならず、回転体の摺動抵抗が大きくなることはない。従って、外ケーシングと回

転体に関しては、樹脂で形成しても高燃圧化に対応することができ、樹脂化によって製造コストを更に低減することができる。また、外ケーシングと回転体と同じ樹脂で形成すれば、両者の熱膨張率を一致させることができ、燃料温度が変化しても、両者間のクリアランスをほぼ一定に保つことができて、高燃圧下でも安定したポンプ性能を維持することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1に基づいて説明する。まず、燃料ポンプの全体構成を概略的に説明する。燃料ポンプの円筒状のハウジング31内にポンプ部32とモータ部33とが軸方向に並べて組み付けられている。ポンプ部32は、ハウジング31の下端部に外ケーシング34と内ケーシング35をかしめ等により固定し、該ケーシング34、35内にインペラ36(回転体)を収容した構成となっている。外ケーシング34には、燃料吸入口37が形成され、この燃料吸入口37から燃料タンク(図示せず)内の燃料がケーシング34、35内に吸入され、内ケーシング35に形成された吐出ポート(図示せず)から吐出された燃料は、モータ部33のアーマチュア38とマグネット39との間に形成された隙間を通って燃料吐出口40から吐出される。

【0011】本実施形態では、ポンプ部32の外ケーシング34とインペラ36は、樹脂(好ましくは同一の樹脂)で形成され、内ケーシング35は、ステンレス鋼で形成されている。更に、内ケーシング35の内面には、該内ケーシング35に貫通形成された吐出ポートへ燃料を吐出する吐出溝55がプレス加工により形成されている。

【0012】一方、モータ部33の外周部に円筒状に配列されたマグネット39は、ハウジング31の内周面に固定され、該マグネット39の内周側には、アーマチュア38が同心状に配置されている。このアーマチュア38は、コア42のスロットにコイル(図示せず)を装着し、それを樹脂54でモールド成形した構成となっている。このアーマチュア38は、ハウジング31の中心部に固定された固定軸41に軸受部材45、46を介して回転自在且つ軸方向に摺動自在に支持されている。この固定軸41の下端部は、下側のポンプケーシング34の中心部の孔に圧入等により固定され、該固定軸41の上端部は、ハウジング31の上端部にかしめ等により固定されたブラシホルダ43の中心部の孔に圧入等により固定されている。

【0013】この場合、アーマチュア38のコア42の内周部には、パイプ44が圧入等により固定され、このパイプ44の両端内周部には、軸受部材45、46が圧入等により固定されている。そして、各軸受部材45、46を固定軸41に回転自在且つ軸方向に摺動自在に挿通することで、アーマチュア38を固定軸41に回転自

10

在且つ軸方向に摺動自在に支持させている。

【0014】アーマチュア38の下端部(ポンプ部32側の端部)には、モールド樹脂で複数本のカップリング突起47が固定軸41を取り囲むように等間隔に一体成形されている。各カップリング突起47は、ポンプ部32側に突出して固定軸41と平行に延びるように形成され、各カップリング突起47の先端部がインペラ36に軸方向に貫通形成された連結孔48に軸方向に摺動自在に挿入されている。このカップリング構造により、アーマチュア38の回転力がカップリング突起47を介してインペラ36に伝達され、インペラ36が回転駆動されるようになっている。上側のポンプケーシング35の中央部には、カップリング突起47が固定軸41の周りを自由に回転できるように円形孔49が形成されている。

【0015】一方、アーマチュア38の上端面(ポンプ部32とは反対側の端面)には、複数の整流子片50が固定軸41の周囲に放射状に設けられている。この整流子片50に対向するブラシホルダ43には、整流子片50に接触する一対のブラシ51が軸方向に移動自在に保持され、各ブラシ51がスプリング52によって整流子片50に接触した状態に保持されるようになっている。

【0016】この場合、アーマチュア38の軸方向中心をマグネット39の軸方向中心よりも下側(ポンプ部33側)にオフセットさせた位置で、上側(ブラシ51側)の軸受部材46の上端面(ブラシ51側の軸方向端面)をブラシホルダ43に形成された摺動面53に当接させることで、該アーマチュア38の軸方向の位置決めをするようになっている。この位置決め状態で、カップリング突起47の先端が下側のポンプケーシング34に接触しないようにカップリング突起47の長さ寸法が設定されている。

【0017】以上のように構成した燃料ポンプは、モータ部33に通電してアーマチュア38を回転させると、その回転力がカップリング突起47を介してインペラ36に伝達され、インペラ36が回転駆動される。これにより、燃料タンク(図示せず)内の燃料が燃料吸入口37からポンプ部32のケーシング34、35内に吸入され、内ケーシング35に形成された吐出ポート(図示せず)から吐出され、モータ部33のアーマチュア38とマグネット39との間に形成された隙間を通って燃料吐出口40から吐出される。

【0018】この際、アーマチュア38は、ブラシ51のスプリング52によって下側(ポンプ部33側)に押されるが、アーマチュア38の軸方向中心がマグネット39の軸方向中心よりも下側(ポンプ部33側)にオフセットされているため、マグネット39からアーマチュア38に対してオフセット方向と反対方向の磁気吸引力が発生して、アーマチュア38がブラシ51側(上側)へ付勢される。これにより、アーマチュア38の位置が50 ブラシ51側(上側)へずれて、軸受部材46の上端面

5

がブラシホルダ43の摺動面53に当接することで、該アーマチュア38の軸方向の位置決めがなされる。この位置決め状態で、アーマチュア38が回転し続けるため、アーマチュア38やブラシ51の軸方向振動が抑えられて低騒音化される。

【0019】しかも、アーマチュア38は、常にマグネット39からの磁気吸引力によってブラシ51側（上側）へ付勢されるため、軸受部材46や摺動面53が軸方向に摩耗すれば、その摩耗分だけアーマチュア38の位置ひいては整流子片50の位置がブラシ51側（上側）へずれる。これにより、ブラシ51と整流子片50との接触状態を長期間良好に維持することができて、両者の軸方向長さを最後まで有効に使うことができ、ブラシ51や整流子片50の寿命を長くすることができる。

【0020】ところで、ポンプ部32から吐出された燃料は、ハウジング31内のモータ部33の隙間を通って燃料ポンプから吐出されるため、ポンプ部32から吐出される燃料の圧力（燃圧）がモータ部33側からポンプ部32の内ケーシング35にも作用するようになる。従って、燃料噴射弁の燃料噴射圧力（燃圧）を高圧化する必要がある筒内噴射エンジンの燃料ポンプでは、モータ部33側からポンプ部32の内ケーシング35に作用する燃圧が相当に高くなるため、内ケーシング35を樹脂で形成すると、内ケーシング35の強度が不足して、内ケーシング35が高燃圧によってインペラ36側に凹むように変形してしまう。その結果、内ケーシング35とインペラ36との間のクリアランス（数μm～数十μm）を確保できなくなってしまい、インペラ36が内ケーシング35と外ケーシング34との間に挟み付けられた状態となってしまい、インペラ36の摺動抵抗が増大してポンプ性能が低下したり、最悪の場合、インペラ36がロックされてしまうおそれもある。

【0021】その点、本実施形態では、ポンプ部32の内ケーシング35を、樹脂と比較してヤング率が10倍程度大きいステンレス鋼で形成しているため、内ケーシング35の肉厚を従来の樹脂製の内ケーシングの肉厚よりも薄くしても、高燃圧化に耐え得る強度を確保することができて、インペラ36と内ケーシング35との間に適正なクリアランス（数μm～数十μm）を確保することができ、燃料ポンプの軸方向寸法を短くしながら、高燃圧化に対応できる。これにより、本実施形態の燃料ポンプは、吸気ポート噴射エンジン、筒内噴射エンジンのいずれにも用いることができ、燃料ポンプの共通化によるコストダウンを期待できる。しかも、ステンレス鋼製の内ケーシング35は、従来のアルミ製の内ケーシングと異なり、表面処理しなくても耐蝕性を確保することができ、製造コストの増加を抑えることができる。

【0022】更に、本実施形態では、内ケーシング35の内面に、該内ケーシング35に貫通形成された吐出ボ

10

20

30

40

ートへ燃料を吐出する吐出溝55をプレス加工により形成したので、吐出溝55を切削加工で形成する場合と比較して、加工コストが安く、しかも能率良く吐出溝55を形成することができ、製造コストを低減することができる。しかしながら、本発明は、吐出溝55を切削加工で形成しても良く、この場合でも、本発明の所期の目的は達成することができる。

【0023】ところで、本実施形態のように、ポンプ部32の外ケーシング34とインペラ36を樹脂で形成すると、ポンプ部32の内部で発生する燃圧によって樹脂製の外ケーシング34が変形する可能性があるが、外ケーシング34の変形方向は外側方向（インペラ36から離れる方向）であるため、外ケーシング34とインペラ36との間のクリアランスは小さくならず、インペラ36の摺動抵抗が大きくなることはない。従って、外ケーシング34とインペラ36に関しては、樹脂で形成しても高燃圧化に対応することができ、樹脂化によってインペラ36の複雑な羽根形状を容易に製造可能であり、製造コストを更に低減することができる。また、外ケーシング34とインペラ36を同じ樹脂で形成すれば、両者の熱膨張率を一致させることができ、燃料温度が変化しても、両者間のクリアランスをほぼ一定に保つことができて、高燃圧下でも安定したポンプ性能を維持することができる。

【0024】しかしながら、本発明は、外ケーシング34をステンレス鋼等の金属で形成しても良く、この場合でも、本発明の所期の目的は達成することができる。尚、本実施形態では、ポンプ部32を、インペラ36を用いたターピンポンプとして構成したが、高燃圧化に伴い、インペラ36に代えて、トロコイドギア等を用いた容積型ポンプとして構成しても良い。

【0025】その他、本発明は、固定軸41の支持構造、アーマチュア38とインペラ36（回転体）との連結構造、アーマチュア38への軸受部材45、46の固定構造等を適宜変更しても良い等、種々変更して実施できることは言うまでもない。

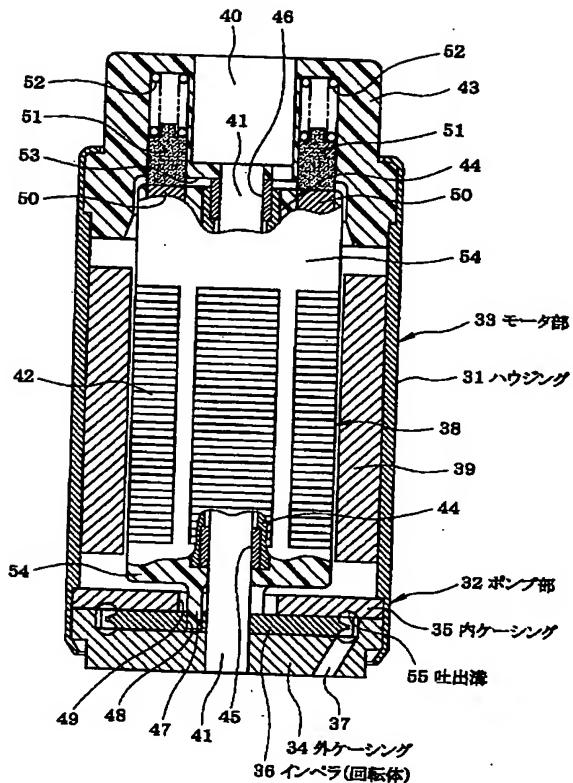
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す燃料ポンプの縦断面図

【符号の説明】

31…ハウジング、32…ポンプ部、33…モータ部、34…外ケーシング、35…内ケーシング、36…インペラ（回転体）、38…アーマチュア、39…マグネット、41…固定軸、42…コア、43…ブラシホルダ、44…パイプ、45、46…軸受部材、47…カップリング突起、48…連結孔、50…整流子片、51…ブラシ、52…スプリング、54…モールド樹脂、55…吐出溝。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 森 幸雄

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

